

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年12 月31 日 (31.12.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/002098 A1

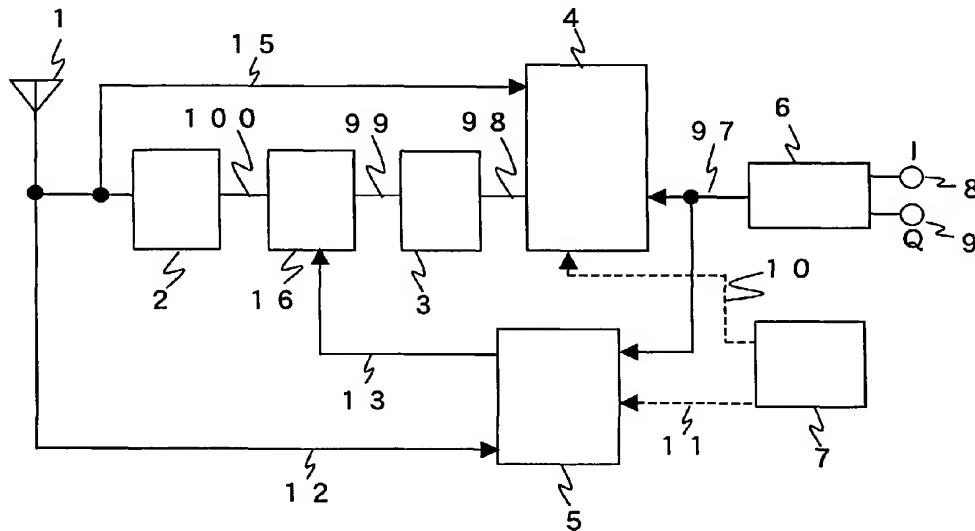
- (51) 国際特許分類: H04L 27/20, H04B 1/707
(21) 国際出願番号: PCT/JP2002/006105
(22) 国際出願日: 2002 年6 月19 日 (19.06.2002)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山本 昭夫 (YAMAMOTO, Akio) [JP/JP]; 〒244-0817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 デジタルメディア開発本部内 Kanagawa (JP). 片岸 誠 (KATAGISHI, Makoto) [JP/JP]; 〒244-0817 神奈川県横

浜市 戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 デジタルメディア開発本部内 Kanagawa (JP). 堀 和明 (HORI, Kazuaki) [JP/JP]; 〒244-0817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 デジタルメディア開発本部内 Kanagawa (JP). 日笠 和彦 (HIKASA, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒244-0817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 デジタルメディア開発本部内 Kanagawa (JP). 山脇 大造 (YAMAWAKI, Taizo) [JP/JP]; 〒185-8601 東京都国分寺市東恋ヶ窪1-280 株式会社日立製作所 中央研究所内 Tokyo (JP). 植木 幸也 (UEKI, Yukinari) [JP/JP]; 〒244-0817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 デジタルメディア開発本部内 Kanagawa (JP). 五十嵐 豊 (IGARASHI, Yutaka) [JP/JP]; 〒244-0817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 デジタルメディア開発本部内 Kanagawa (JP).

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION APPARATUS

(54) 発明の名称: 無線通信装置



(57) Abstract: A radio communication apparatus for transmitting and receiving a digitally modulated signal equipped with a constitution suitable to transmit and receive modulated signals of different modulation systems or symbol rates with a single transceiver. A radio communication apparatus for transmitting and receiving signals of various bands and for transmitting and receiving modulation signals of different symbol rates with a single transceiver to have effects in simplifying circuitry. This radio communication apparatus for transmitting and receiving digital modulation waves of at least two different modulation systems is characterized by comprising a synchronous loop for the independent feedback control of the phase component and the amplitude component of a digital signal to be transmitted to the transmission system and by switching the loop constant of the phase and the amplitude synchronous loop according to the symbol rate of the digital modulation wave. This invention provides a radio communication apparatus effective in simplifying circuitry.

[続葉有]

WO 2004/002098 A1



(74) 代理人: 作田 康夫 (SAKUTA, Yasuo); 〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明はデジタル変調された信号を送受信する無線通信装置に係り、変調方式やシンボルレートの異なった変調信号を単一の送受信機で送受信するのに好適な構成を備えた無線通信装置に関する。

本発明が解決しようとする課題は、様々な帯域の信号を送受信でき、また、シンボルレートの異なった変調信号を単一の送受信機で送受信するよう構成して回路構成の簡略化に効果がある無線通信装置を提供することにある。

本発明は上記課題を解決するために、少なくとも2つの異なった変調方式のデジタル変調波を送受信する無線通信装置において、送信系に送信デジタル信号の位相成分と振幅成分をそれぞれ独立に帰還制御する同期ループを備え、前記デジタル変調波のシンボルレートに応じて位相および振幅同期ループのループ定数を切り換えることを特徴とした無線通信装置である。

本発明によれば、回路構成の簡略化に効果がある無線通信装置を得ることができる。

明細書

無線通信装置

技術分野

本発明は、デジタル変調された信号を送受信する無線通信装置に係り、
5 変調方式やシンボルレートの異なった変調信号を単一の送受信機で送受信するのに好適な構成を備えた無線通信装置に関するものである。

背景技術

デジタル変調された信号を送受信する無線通信装置の例として、第1
の文献である特開平10-322407“デュアルバンドデータ通信装
10 置”がある。この文献では受信系においては受信信号を中間周波信号に
周波数変換（ダウンコンバート）し、この中間周波信号を直交検波して
I（Inphase）、Q（Quadrature Phase）の複素信号に変換した後、I、
Q信号それぞれをAD変換器でデジタル信号に変換するものである。一
方、送信系においてはデジタルのI、Q信号をDA変換器でアナログI、
15 Q信号に変換して、さらに直交変調器において中間周波信号に変換する。
次にこの中間周波信号を周波数変換（アップコンバート）してパワーア
ンプ（PA）を介して送信する構成となっている。

また、デジタル変調された信号を送信するアーキテクチャの例として、
第2の文献であるIEEE TRANSACTION ON COMMUNICATIONS, VOL.COM-2
20 9, NO. 7, JULY 1981 “GMSK Modulation for Digital Mobile
Telephony”が、第3の文献であるIEE Electronics Letters, VOL. 1
5, NO. 10, MAY 1979 “Polar-loop transmitter”がある。

第2の文献は包絡線一定のGMSK変調方式に適した送信アーキテクチャ
として、送信系に位相同期ループを用いた方式である。第3の文献は位
25 相、振幅が変動する変調方式に適した送信アーキテクチャとして位相同
期ループと振幅同期ループを用いた方式であり、ポーラループ方式とも

言われる。いずれの方式もループフィルタ内のLPFで雑音帯域を制限して、送信RF帯での雑音抑圧フィルタを不要とするものである。また、パワーアンプを介したループ構成として、送信信号の直線性改善を図るものである。

- 5 デジタル変調された信号を送受信する無線通信装置として携帯電話が世界的に市場を拡大しており、変調方式として様々な方式が提案、実用化されている。特に欧州等を中心に使用されているGSM方式は、送受信帯域がそれぞれ880-915MHz, 935-960MHzの900MHz帯（以下GSM900）の他に、帯域拡張版としてDCS（送受信帯域が
- 10 それぞれ1710-1785MHz, 1805-1880MHzの1.8GHz帯：以下DCS1800）や米国のPCS（送受信帯域がそれぞれ1850-1910MHz, 1930-1990MHzの1.9GHz帯：以下PCS1900）等が規定されている。GSM方式に用いられる変調方式は、DCS, PCS帯域を含め、包絡線一定のGMSK変調方式が用いられている。
- 15 また、GMSK変調方式の他に位相、振幅が変動する8PSK変調方式を用いたEDGE方式も同一の周波数帯域で運用されようとしている。このように、GSM方式は帯域が3バンド（GSM900、DCS1800、PCS1900）あり、また、EDGE方式も3バンドでの使用が考えられるが、いずれの方式、帯域においても伝送シンボルレートは、約2
- 20 70kHz/sの一定値となっている。

一方、第3世代方式としてWCDMA方式（送受信帯域がそれぞれ1920-1980MHz, 2110-2170MHzの2GHz帯：以下WCDMA2000）も導入が計画されている。WCDMA方式は、変調方式がEDGE方式と同様、位相、振幅が変動する方式（QPSK変調）を用いているが、伝送シンボルレート（CDMA方式では、チップレートという表現が

25 一般的であるが、ここではGSM/EDGE方式と比較するため、シン

ボルレートの表現を用いる)が3.84 MHz/sと非常に高速である。また、送受信を同時に行う周波数分割多重方式を用いている。

- このように、様々な変調方式やシンボルレートの送受信規格があり、これらに対応した送受信機が必須となっているが、従来技術においては
- 5 変調方式やシンボルレートの異なった変調信号を単一の送受信機で送受信するアーキテクチャについては考慮されていない。また、送受信を同時に行うアーキテクチャについても十分考慮されていない。

発明の開示

- 本発明が解決しようとする課題は、様々な帯域の信号を送受信でき、
- 10 また、変調方式やシンボルレートの異なった変調信号を単一の送受信機で送受信するアーキテクチャを提供することにある。

- 上記課題を解決するために、送信系アーキテクチャとしては送信パワーアンプ出力を位相同期ループおよび振幅同期ループにより帰還するポーラループ方式を用いる。送信シンボルレートが異なった変調信号を送信するため、位相同期ループおよび振幅同期ループのループ定数をシンボルレートに応じて切り換える手段を設ける。また、ループ定数を切り換えた場合でもループ特性が安定となるように、ループフィルタの極、ゼロ点も同時に切り換える手段を設ける。さらに、DCS 1800, PCS 1900, WCDMA 2000は周波数帯域が近いことから、位相同期ループ内のVCO(電圧制御発振器)をDCS 1800, PCS 1900, WCDMA 2000動作時で共用化し、回路構成の簡略化を図る。
- 15
- 20

- 一方、受信系アーキテクチャとしては、受信RF信号を直接ベースバンド帯に周波数変換するダイレクトコンバージョン方式を用い、受信シンボルレートが異なった変調信号を受信するため、ベースバンド帯フィルタの帯域幅をシンボルレートに応じて切り換える手段を設ける。また、
- 25

DCS 1800, PCS 1900, WCDMA 2000 は周波数帯域が近いことから、LNA（低雑音増幅器）、ダイレクトコンバージョンミキサをDCS 1800, PCS 1900, WCDMA 2000 動作時に共用化し、回路構成の簡略化を図る。

5 図面の簡単な説明

図1は本発明の第1の実施の形態における無線通信装置の構成を示すブロック図である。

図2は本発明の第2の実施の形態における無線通信装置の構成を示すブロック図である。

10 図3は本発明の第3の実施の形態における無線通信装置の構成を示すブロック図である。

図4は本発明の実施の形態における位相、振幅同期ループの開ループ利得と極、ゼロ点を説明する特性図である。

図5は本発明の第4の実施の形態における無線通信装置の構成を示す
15 ブロック図である。

図6は本発明の第5の実施の形態における無線通信装置の構成を示すブロック図である。

図7は本発明の第6の実施の形態における無線通信装置の構成を示すブロック図である。

20 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図1～図7を用いて説明する。

本発明の第1の実施の形態を図1を用いて説明する。図1はデジタル変調された信号を送受信する無線通信装置の送信系のブロック図を示すもので、I（In-phase）/Q（Quadrature-phase）信号入力端子8、9、

25 直交変調器6、位相ループ構成ブロック4、振幅ループ構成ブロック5、VCO（Voltage Control Oscillator 電圧制御発振器）3、振幅変

調器 16、PA (Power Amplifier) 2、制御部としてのCPU 7、アンテナ端子 1 より構成される。CPU 7 からの制御信号 10, 11 は、図 1 に破線で示されるように、それぞれ位相ループ構成ブロック 4 および振幅ループ構成ブロック 5 に供給され、これにより位相ループ構成ブロック 4 と振幅ループ構成ブロック 5 とは CPU 7 により制御される。

直交変調器 6 には信号入力端子 8, 9 よりベースバンド信号 I、Q が入力される。本発明の送信系は、送信信号の振幅および位相を変える方式であるため、直交変調器 6 から出力された中間周波数帯の信号 97 は位相ループ構成ブロック 4 および振幅ループ構成ブロック 5 に入力される。位相ループ構成ブロック 4 から出力された位相誤差信号 98 は VCO 3 に供給され、VCO 3 から出力された位相変調信号 99 は振幅変調器 16 に供給され、振幅変調器 16 から出力された位相変調信号 100 は PA 2 に供給される。PA 2 の出力はアンテナ 1 に供給されるとともに、高周波出力信号 15 として位相ループ構成ブロック 4 に、高周波出力信号 12 として振幅ループ構成ブロック 5 にそれぞれフィードバックされる。振幅ループ構成ブロック 5 からは振幅誤差信号 13 が振幅変調器 16 に供給される。位相ループ構成ブロック 4 は、通常の位相同期ループを構成する例えば位相比較器、ループアンプの他、高周波信号 15 のレベル制御や周波数変換を行う手段を含むものである。また、振幅ループ構成ブロック 5 は、通常の振幅同期ループを構成する例えば振幅比較器、ループアンプの他、高周波信号 12 のレベル制御や周波数変換を行う手段を含むものである。

以下、本実施の形態の動作について説明する。信号入力端子 8, 9 より入力される I、Q のベースバンド信号は、直交変調器 6 によって変調され、中間周波数帯の信号 97 に変換された後、位相ループ構成ブロック 4 および振幅ループ構成ブロック 5 に入力される。また、位相ループ

構成ブロック 4 には中間周波数帯の信号 9 7 のほかに、P A 2 出力の高周波出力信号 1 5 も位相ループ構成ブロック 4 にフィードバック入力され、レベル制御および周波数変換が行われる。位相ループ構成ブロック 4 内ではさらに、高周波出力信号 1 5 のレベル制御や周波数変換された
5 信号と中間周波数帯信号 9 7 との位相比較を行い、位相誤差信号 9 8 を出力する。V C O 3 はこの位相誤差信号 9 8 により位相制御されて位相変調信号 9 9 を出力する。P A 2 から出力された高周波出力信号 1 5 が位相ループ構成ブロック 4 にフィードバックされることで、位相ループ構成ブロック 4、V C O 3、振幅変調器 1 6、P A 2 による位相同期
10 ループが構成される。

一方、振幅ループ構成ブロック 5 には中間周波数帯信号 9 7 および P A 2 から出力された高周波出力信号 1 2 がフィードバック入力され、振幅ループ構成ブロック 5 でレベル制御および周波数変換が行われる。さらに、振幅ループ構成ブロック 5 は高周波出力信号 1 2 を用いたレベル
15 制御や周波数変換された信号と中間周波数帯信号 9 7 との振幅比較による振幅誤差信号 1 3 の出力が行われる。振幅変調器 1 6 は、この振幅誤差信号 1 3 により位相変調信号 9 9 を振幅変調し、P A 2 を介してアンテナ端子 1 よりデジタル変調された高周波信号を出力する。ここでは P A 2 から出力された高周波出力信号 1 2 が振幅変調器 1 6 にフィード
20 バックされることにより、振幅ループ構成ブロック 5、振幅変調器 1 6、P A 2 による振幅同期ループが構成される。

次に C P U 7 による位相ループ構成ブロック 4 および振幅ループ構成ブロック 5 の制御について説明する。送信の変調方式として、シンボルレートの異なった複数の方式に対応するため、シンボルレートに応じて
25 C P U 7 からの制御信号 1 0、1 1 により位相ループ構成ブロック 4 および振幅ループ構成ブロック 5 のループ定数を切り換える。C P U 7 は

シンボルレートが高い場合にはループ定数を上げ、シンボルレートが低い場合にはループ定数を下げるよう制御を行う。具体的には、ループ定数の切換えとしては、ループ利得の切換えやループ帯域の切換えが行われる。ループ定数の切換えをするとき、シンボルレートが高くなり、位相ループ構成ブロック 4 のループ利得やループ帯域が増加する方向に切換える場合は、同様に振幅ループ構成ブロック 5 のループ利得やループ帯域も増加する方向に切換える。ループ定数の切り換えとしてはこの他に制御信号 1 0 , 1 1 を用いて V C O 3 の感度や振幅変調器 1 6 の変調度を切り換えることもできる。例としてシンボルレートの低い E D G E 方式とシンボルレートの高い W C D M A 方式を送信する場合、C P U 7 からの制御信号 1 0 , 1 1 に基づいて E D G E 方式の場合はループ利得、ループ帯域を低く設定し、W C D M A 方式の場合はループ利得、ループ帯域を高く設定する。例として、E D G E 方式の場合はループ帯域として 2 M H z 以下、W C D M A の場合は 1 0 M H z 以下程度の帯域幅となる。

本実施の形態によれば、デジタル変調された信号を送受信する無線通信装置の送信系に位相同期ループと振幅同期ループを用い、これら同期ループのループ利得を送信信号のシンボルレートに応じて切り換えることにより、単一の送信アーキテクチャで変調方式やシンボルレートの異なる信号を伝送することができる効果がある。

本発明の第 2 の実施の形態を図 2 を用いて説明する。図 1 に示した第 1 の実施の形態と重複するところは説明を省略する。本実施の形態では、位相同期ループが位相ループ構成ブロック 4、V C O 3、P A 2 により構成され、振幅同期ループが振幅ループ構成ブロック 5、P A 2 により構成される。本実施の形態では、振幅変調器 1 6 は用いられず、振幅同期ループにおいて振幅ループ構成ブロック 5 が直接 P A 2 を変調す

る。そのため P A 2 には V C O 3 からの位相変調信号 9 9 が供給されるとともに、振幅ループ構成ブロック 5 からの振幅誤差信号 1 3 が供給され、P A 2 はこの振幅誤差信号 1 3 により位相変調信号 9 9 を振幅変調してアンテナ端子 1 にデジタル変調された高周波信号を出力する。他の
5 構成および機能は第 1 の実施の形態と同様である。本実施の形態においても、シンボルレートに応じて C P U 7 からの制御信号 1 0 , 1 1 により位相ループ構成ブロック 4 および振幅ループ構成ブロック 5 のループ定数を切り換えることにより、シンボルレートの異なった複数の方式に対応している。

10 本実施の形態によれば、第 1 の実施の形態同様、デジタル変調された信号を送受信する無線通信装置の送信系に位相同期ループと振幅同期ループを用い、これら同期ループのループ利得を送信信号のシンボルレートに応じて切り換えることにより、単一の送信アーキテクチャで変調方式やシンボルレートの異なる信号を伝送することができる効果がある。
15 また、振幅変調器として P A 2 を用いることで回路構成の簡略化、低消費電力化等にも効果がある。

本発明の第 3 の実施の形態を図 3 を用いて説明する。図 3 はデジタル変調された信号を送受信する無線通信装置の送信系のブロック図を示す。本実施の形態では、無線通信装置は送信系として、I (In-phase) / Q
20 (Quadrature-phase) 信号入力端子 8 , 9 、直交変調器 6 、位相検波器 1 7 、チャージポンプ 1 9 、2 0 、L P F (低域通過フィルタ) 2 1 , 2 2 、V C O (Voltage Control Oscillator 電圧制御発振器) 3 、振幅検波器 1 8 、P A (Power Amplifier) 2 、レベルおよび周波数変換ブロック 2 3 , 2 4 、C P U 7 、アンテナ端子 1 を有している。C P
25 U 7 からは、図 3 に破線で示されるように、制御信号 2 8 , 2 9 , 3 1 , 3 4 , 4 3 がそれぞれチャージポンプ 1 9 、チャージポンプ 2 0 、V C

○ 3、L P F 2 1、L P F 2 2 に供給される。信号入力端子 8, 9 から
は I, Q のベースバンド信号が直交変調器 6 に入力される。直交変調器
6 から出力された中間周波数帯の信号 2 7 は位相検波器 1 7 および振幅
検波器 1 8 に供給される。位相検波器 1 7 の出力はチャージポンプ 1 9
5 を介して L P F 2 1 に供給され、L P F 2 1 からは位相誤差信号 9 8 が
V C O 3 に供給され、V C O 3 は位相変調信号 1 0 0 を P A 2 に供給す
る。P A 2 の出力はアンテナ 1 に供給されるとともに、高周波出力信号
2 5, 3 2 としてそれぞれ周波数変換ブロック 2 4、周波数変換ブロック
2 3 に供給される。周波数変換ブロック 2 3 の出力は中間周波信号に変
10 換された信号 3 3 として位相検波器 1 7 にフィードバックされ、周波数
変換ブロック 2 4 の出力は中間周波信号に変換された信号 2 6 として振
幅検波器 1 8 にフィードバックされる。一方、振幅検波器 1 8 の出力は
チャージポンプ 2 0 を介して L P F 2 2 に供給され、L P F 2 2 からは
振幅誤差信号 3 0 が P A 2 に供給される。

15 以下、本実施の形態の動作について説明する。信号入力端子 8, 9 よ
り入力される I, Q のベースバンド信号は、直交変調器 6 によって変調
され、中間周波数帯の信号 2 7 に変換された後、位相検波器 1 7 に入力
される。また、P A 2 出力の高周波出力信号 3 2 もレベルおよび周波数
変換ブロック 2 3 で中間周波数信号 3 3 に変換され、位相検波器 1 7 に
20 入力される。位相検波器 1 7 では、フィードバックされた中間周波数信
号 3 3 と中間周波信号 2 7 との位相比較を行い、後段のチャージポンプ
回路 1 9 で位相誤差に応じた電流を生成させる。この位相誤差電流は、
L P F 2 1 で電圧変換されるとともに雑音成分を抑圧して位相誤差信号
9 8 として V C O 3 に供給される。V C O 3 はこの位相誤差信号 9 8 に
25 より位相制御が行われ、位相変調信号 1 0 0 を出力する。本構成におい
ては、位相検波器 1 7、チャージポンプ回路 1 9、L P F 2 1、V C O

3、P A 2、レベルおよび周波数変換ブロック 2 3 により位相同期ループを構成している。

一方、中間周波信号 2 7 は、振幅検波器 1 8 にも入力される。また、P A 2 出力の高周波出力信号 2 5 もレベルおよび周波数変換ブロック 2 4 で中間周波数信号 2 6 に変換され、振幅検波器 1 8 に入力される。振幅検波器 1 8 では、フィードバックされた中間周波数信号 2 6 と中間周波信号 2 7 との振幅比較を行い、後段のチャージポンプ回路 2 0 で振幅誤差に応じた電流を生成させる。この振幅誤差電流は、L P F 2 2 で電圧変換されるとともに雑音成分を抑圧して振幅誤差信号 3 0 として P A 2 に供給される。P A 2 は振幅誤差信号 3 0 を用いて位相変調信号 1 0 0 を振幅変調し、その出力をアンテナ端子 1 に供給する。アンテナ 1 は P A 2 の出力を受けてデジタル変調された高周波信号を電波として出力する。ここでは振幅検波器 1 8、チャージポンプ回路 2 0、L P F 2 2、P A 2、レベルおよび周波数変換ブロック 2 4 により振幅同期ループを構成している。

次に C P U 7 による位相同期ループおよび振幅同期ループの制御について説明する。送信の変調方式として、シンボルレートの異なった複数の方式に対応するため、シンボルレートに応じて C P U 7 からの制御信号 2 8、2 9 により位相同期ループのチャージポンプ回路 1 9 の位相感度および振幅同期ループのチャージポンプ回路 1 9 の振幅感度を切り換える。送信の変調方式としてシンボルレートが高い場合にはチャージポンプ回路 1 9 の振幅感度を高くし、シンボルレートが低い場合には振幅感度を低く設定する。各チャージポンプ回路の電流、振幅感度を切り換えることにより、位相同期ループと振幅同期ループのループ利得が切り換わり、シンボルレートが高い場合にはループ利得が高くなり、シンボルレートが低い場合にはループ利得が下がる。各チャージポンプ回路の

感度切り換えと合わせて、CPU 7からの制御信号34, 43によりLPF 21, 22のゼロ点および極の位置も切り換える。このようにループ利得の切り換えに合わせてループの極、ゼロ点も切り換えることでループの位相余裕を確保できるため、位相同期ループおよび振幅同期ループの動作安定化が可能である。

ここで、本発明の第1～第6の実施の形態におけるループ利得、ループの極、ゼロ点の切り換えについて図4を用いて説明する。横軸に周波数を、縦軸に例えば位相同期ループの開ループ利得をとった図であり、横軸との交差点はループ利得0のユニティゲインである。図4において

ループ利得カーブ76はシンボルレートの低い方式で伝送する場合のループ利得であり、ループ帯域 ω_0 （ループ利得がほぼ0となる周波数）（図4の79）に対してゼロ点 ω_1 （図4の78）と極 ω_2 （図4

の80）がループ特性が安定となるように配置されている。また、図4においてループ利得カーブ77はシンボルレートの高い方式で伝送する

場合のループ利得であり、ループ利得カーブ76と比べてループ利得が高くなっており、ループ帯域 ω_0 に対して高いループ帯域 ω_0' （図4の82）が得られる。この状態でループのゼロ点、極が ω_1 と ω_2 のままであると、ループ性能が不安定となるため、 ω_0' に対してゼロ点 ω_1' （図4の81）と極 ω_2' （図4の83）がループ特性が安定となる

ように切り換えられる。以上述べたループ利得の切り換えはチャージポンプ回路19, 20の感度切り換えで行い、ゼロ点や極はLPF 21, 22のゼロ点、極の切り換えにより行うものである。なお、ループの極、ゼロ点の数や配置は図4に示したものだけではなく、様々なものが考えられる。

また、位相同期ループや振幅同期ループのループ利得切り換えはチャージポンプ回路19, 20の感度切り換えだけではなく、VCO 3

の感度（図 3 では制御信号 3 1 により制御）や P A 2 の変調感度等、
ループ内の他の構成要素の切り換えによっても実現できる。V C O 3 の
感度を切換える場合は、送信の変調方式としてシンボルレートが高い場
合には V C O 3 の感度を高くし、シンボルレートが低い場合には V C O
3 の感度を低く設定する。P A 2 の変調感度を切換える場合は、送信の
変調方式としてシンボルレートが高い場合には P A 2 の変調感度を高く
し、シンボルレートが低い場合には P A 2 の変調感度を低く設定する。

第 3 の実施の形態においては、第 1、第 2 の実施の形態同様、デジタ
ル変調された信号を送受信する無線通信装置の送信系に位相同期ループ
と振幅同期ループを用い、これら同期ループのループ利得を送信信号の
シンボルレートに応じて切り換えることにより、単一の送信アーキテク
チャで変調方式やシンボルレートの異なる信号を伝送することができる
効果がある。また、ループ利得の切り換えと同時にループの極、ゼロ点
の周波数も切り換えることにより、位相同期ループ、振幅同期ループの
ループ特性安定化が可能である。

本発明の第 4 の実施の形態を図 5 を用いて説明する。本図はデジタル
変調された信号を送受信する無線通信装置の送信系および受信系のブ
ロック図を示すもので、送受信が異なった周波数帯域を用いて同時に行
われるシステム（例えば W C D M A 方式）を基本としたものである。送
信系は I（In-phase）/Q（Quadrature-phase）信号入力端子 8, 9 から
それぞれ I 信号と Q 信号が入力され、I 信号はミクサ 1 0 8 で、Q 信号
はミクサ 1 0 9 でそれぞれを中間周波数にアップコンバートされてフィ
ルタ 1 1 3 に供給される。ミクサ 1 0 8、1 0 9 には 9 0 度移相器 1 1
0 からの中間周波信号が供給される。9 0 度移相器 1 1 0 には局部発振
信号を供給する局部発振器 1 1 1 が接続され、局部発振器 1 1 1 には C
P U 7 に制御されたシンセサイザ 1 1 2 が接続される。ミクサ 1 0 8、

109からの中間周波信号はフィルタ113で高調波成分等が除去されて位相検波器17および振幅検波器18に供給される。

位相検波器17に供給された信号はチャージポンプ19、LPF（低域通過フィルタ）21、VCO94を介してPA93に供給される。一方、振幅検波器18に供給された信号はチャージポンプ20、LPF（低域通過フィルタ）22を介してPA93に供給される。LPF21の出力信号は位相誤差信号98としてVCO94に供給され、VCO94の出力は位相変調信号100としてPA93に供給される。一方、LPF22の出力は振幅誤差信号30としてPA93に供給される。PA93の出力はブロック114、118およびデュプレクサ45に供給される。

ブロック114はPAの出力を分配するカップラ、減衰器、増幅器等を含み、PA出力信号は中間周波数信号に変換するミクサ115を介してフィルタ116に供給されて、ここで高調波成分等が除去されて中間周波数信号が出力される。この中間周波数信号はレベル制御器117に供給されて中間周波数信号のレベル等が制御され中間周波数信号26として位相検波器17にフィードバックされる。ブロック118はPAの出力を分配するカップラ、減衰器、増幅器等を含み、PA出力信号は中間周波数信号に変換するミクサ119を介してフィルタ120に供給されて、ここで高調波成分等が除去されて中間周波数信号が出力される。この中間周波数信号はレベル制御器121に供給されて中間周波数信号のレベル等が制御され中間周波数信号33として振幅検波器18にフィードバックされる。

図5に破線で示されるように、シンセサイザ112、フィルタ113、フィルタ116、フィルタ120にはそれぞれCPU7からの制御信号122, 124, 126, 125が供給される。デュプレクサ45には送

受信用のアンテナ端子 1 が接続される。

次に受信系の構成と信号の流れを説明する。アンテナ 1 で受信された信号はデュプレクサ 4 5 で受信帯域と送信帯域に分離され、受信帯域の信号はデュプレクサ 4 5 の出力を増幅する L N A (Low Noise Amplifier) 7 4 に供給される。L N A 7 4 の出力は I 信号と Q 信号に分けられ、I 信号はミクサ 1 0 3 を介してベースバンド信号を増幅する増幅器 5 2 に供給され、L P F 5 0 で不要波を除去された後、I 信号出力端子 5 5 から出力される。一方、Q 信号はミクサ 1 0 4 を介してベースバンド信号を増幅する増幅器 5 3 に供給され、L P F 5 1 で不要波を除去された後、Q 信号出力端子 5 5 6 から出力される。9 0 度移相器 1 0 5 にはシンセサイザ 1 0 7 で周波数制御された発信器 1 0 6 からの発振信号が供給される。発信器 1 0 6 からの発振信号はミクサ 1 1 5 および 1 1 9 にも供給される。図 5 に破線で示されるように、シンセサイザ 1 0 7 には C P U 7 からの制御信号 1 2 3 が供給される。

以下、本実施の形態の動作について説明する。信号入力端子 8, 9 より入力される I, Q のベースバンド信号は、I 信号を中間周波数にアップコンバートするミクサ 1 0 8、Q 信号を中間周波数にアップコンバートするミクサ 1 0 9、9 0 度移相器 1 1 0、局部発振器、シンセサイザ 1 1 2、中間周波信号を通過させ、高調波成分等を除去するフィルタ 1 1 3 からなる直交変調器によって変調され、中間周波数帯の信号 2 7 に変換された後、位相検波器 1 7 に入力される。また、P A 9 3 出力の高周波出力信号もブロック 1 1 4 を介して、シンセサイザ 1 0 7 で周波数制御される発振器 1 0 6 からの発振信号とミクサ 1 1 5 で混合され中間周波数信号に変換され、高調波成分等を除去するフィルタ 1 1 6、レベル制御器 1 1 7 を介して位相検波器 1 7 に入力される。位相検波器 1 7 では、フィードバックされた中間周波数信号 3 3 と中間周波信号 2 7 との

位相比較を行い、後段のチャージポンプ回路 19 で位相誤差に応じた電流を生成させる。この位相誤差電流は、LPF 21 で電圧変換するとともに雑音成分を抑圧して位相誤差信号 98 として VCO 94 を位相制御し、位相変調信号 100 を出力するものである。本実施の形態において
5 は、位相検波器 17、チャージポンプ回路 19、LPF 21、VCO 3、PA 93、ブロック 114、ミクサ 115、フィルタ 116、レベル制御器 117 より位相同期ループを構成している。

一方、中間周波信号 27 は、振幅検波器 18 にも入力される。また、PA 93 出力の高周波出力信号もブロック 118 を介して、発振器 10
10 6 からの発振信号とミクサ 119 で混合され中間周波数信号に変換され、高調波成分等を除去するフィルタ 120、レベル制御器 121 を介して振幅検波器 18 に入力される。振幅検波器 18 では、フィードバックされた中間周波数信号 33 と中間周波信号 27 との位相比較を行い、後段のチャージポンプ回路 20 で振幅誤差に応じた電流を生成させる。この
15 振幅誤差電流は、LPF 22 で電圧変換するとともに雑音成分を抑圧して振幅誤差信号 30 として PA 93 を振幅変調し、高周波信号を出力するものである。本構成においては、振幅検波器 18、チャージポンプ回路 20、LPF 22、PA 93、ブロック 118、ミクサ 119、フィルタ 120、レベル制御器 121 より振幅同期ループを構成している。

次に受信系について説明する。受信系ではアンテナ 1 で受信された受信信号は、受信帯域と送信帯域を分離するフィルタであるデュプレクサ
20 45 を介して LNA 74 に入力される。LNA 74 の出力信号はミキサ 103、104 に入力される。このミキサ 103、104 には高周波信号の他、シンセサイザ 107 で周波数制御される発振器 106 からの発振
25 信号を 90 度移相器 105 で 2 分配した信号も入力される。ミキサ 103、104 では高周波信号を直接ベースバンド帯の信号に変換するダイ

レクトコンバージョンがおこなわれ、 I/Q のベースバンド信号が出力される。 I/Q のベースバンド信号は、それぞれ増幅器52, 53で増幅、利得制御され、フィルタ50, 51で不要波を除去された後、端子55, 56より出力される。

- 5 本実施の形態では、受信系のダイレクトコンバージョンに用いる発振器106、シンセサイザ107および送信系の位相同期ループ、振幅同期ループ内の中間周波信号変換に用いる発振器、シンセサイザを共用している。本実施の形態の制御方式について説明する。今、受信信号周波数を f_0 とし、送信周波数を f_1 とする。受信系がダイレクトコンバージョン方式であることから、発振器106からミキサ103, 104に供給される発振信号の発振周波数は f_0 となるようにシンセサイザ107はCPU7からの制御信号107で制御される。従って、送信系で用いるミキサ115, 119にも発振周波数 f_0 の信号が入力される。位相同期ループ、振幅同期ループにより、VCO94が送信周波数 f_1 で発振するためには、直交変調器からの中間周波信号27の周波数を $f_0 - f_1$ または、 $f_1 - f_0$ に設定すれば良い。従って、発振器111からミキサ108, 109に供給される信号の周波数を $f_0 - f_1$ または、 $f_1 - f_0$ となるようにシンセサイザ112はCPU7からの制御信号107で制御する。以上のように制御すると、中間周波信号27および中間周波数信号33, 26の周波数は $f_0 - f_1$ となる。そこで、この周波数 $f_0 - f_1$ にあわせ、フィルタ113, 116, 120のカットオフ周波数もCPU7からの制御信号124, 125, 126で制御する。

本実施の形態においては、受信周波数と送信周波数の差の周波数を送信系の中間周波数となるように送信系の直交変調器のシンセサイザを制御し、また、中間周波数にあわせて送信系の位相同期ループや振幅同期ループの高調波抑圧用のフィルタの帯域幅を制御することで、受信系の

ダイレクトコンバージョンに用いる発振器、シンセサイザおよび送信系の位相同期ループ、振幅同期ループ内の中間周波信号変換に用いる発振器、シンセサイザを共用することができる。

本発明の第5の実施の形態を図6を用いて説明する。図6はデジタル
5 変調された信号を送受信する無線通信装置の送信系および受信系のブロック図を示し、4つの周波数帯域への対応を可能とするよう、4つのVCOを有するVCOブロック300、4つのPAを有するPAブロック200、4つのLNAを有するLNAブロック61を有している。

送信系はI (In-phase) /Q (Quadrature-phase) 信号入力端子8, 9
10 からそれぞれI信号とQ信号が入力され、I信号はミクサ108で、Q信号はミクサ109でそれぞれを中間周波数にアップコンバートされてフィルタ113に供給される。ミクサ108、109には90度移相器110からの中間周波信号が供給される。90度移相器110には局部発振信号を供給する局部発振器111が接続され、局部発信器111にはCPU7に制御されたシンセサイザ112が接続される。ミクサ10
15 8、109からの中間周波信号はフィルタ113で高調波成分等が除去されて位相検波器17および振幅検波器18に供給される。位相検波器17に供給された信号はチャージポンプ19を介してLPF (低域通過フィルタ) 21に供給される。

20 LPF 21の出力は4つに分けられ、VCO 40, 41, 42, 94からなるVCO (Voltage Control Oscillator 電圧制御発振器) ブロック3に供給されて、VCO 40, 41, 42, 94の出力はそれぞれPA 37, 38, 39, 93からなるPA (Power Amplifier) ブロック2に供給される。一方、振幅検波器18に供給された信号は
25 チャージポンプ20、LPF (低域通過フィルタ) 22を介してPAブロック200に供給される。LPF 21の出力信号は位相誤差信号98

としてVCOブロック300に供給され、VCOブロック300の出力は位相変調信号100としてPAブロック200に供給される。一方、LPF22の出力は振幅誤差信号30としてPAブロック200に供給される。PAブロック200の出力はブロック114、118に供給され、PAブロック200の中でPA93の出力はブロック114、118だけでなくデュプレクサ45にも供給される。

ブロック114はPA93、37、38、39の出力が入力されて、PA出力を切り換える切り換え器、分配するカップラ、減衰器、増幅器等を含み、PA出力信号は中間周波数信号に変換するミクサ115を介してフィルタ116に供給されて、ここで高調波成分等が除去されて中間周波数信号が出力される。この中間周波数信号はレベル制御器117に供給されて中間周波数信号のレベル等が制御され中間周波数信号26として位相検波器17にフィードバックされる。ブロック118はPA93の出力101、PA37の出力65、PA38の出力66、PA39の出力67が入力されて、PA出力を切り換える切り換え器、分配するカップラ、減衰器、増幅器等を含み、PA出力信号は中間周波数信号に変換するミクサ119を介してフィルタ120に供給されて、ここで高調波成分等が除去されて中間周波数信号が出力される。この中間周波数信号はレベル制御器121に供給されて中間周波数信号のレベル等が制御され中間周波数信号33として振幅検波器18にフィードバックされる。

図5に破線で示されるように、シンセサイザ112、フィルタ113、フィルタ116、フィルタ120にはそれぞれCPU7からの制御信号122, 124, 126, 125が供給される。デュプレクサ45にはアンテナスイッチ44を介して送受信用のアンテナ端子1が接続される。

次に受信系の構成と信号の流れを説明する。アンテナ1で受信された

信号はデュプレクサ 4 5 で受信帯域と送信帯域に分離され、受信帯域の信号はデュプレクサ 4 5 の出力を増幅する L N A ブロック 6 1 に供給される。L N A ブロック 6 1 は L N A 4 6 , 4 7 , 4 8 , 9 5 の 4 つの L N A からなり、L N A 4 6 にはデュプレクサ 4 5 の信号が供給され、L N A 4 7、L N A 4 8、L N A 9 5 にはそれぞれアンテナスイッチ 4 4 の出力 6 8、6 9、1 2 8 が供給される。L N A ブロック 6 1 の出力は I 信号と Q 信号に分けられ、I 信号はミクサ 1 0 3 を介してベースバンド信号を増幅する増幅器 5 2 に供給され、L P F 5 0 で不要波を除去された後、I 信号出力端子 5 5 から出力される。一方、Q 信号はミクサ 1 0 4 を介してベースバンド信号を増幅する増幅器 5 3 に供給され、L P F 5 1 で不要波を除去された後、Q 信号出力端子 5 5 6 から出力される。9 0 度移相器 1 0 5 にはシンセサイザ 1 0 7 で周波数制御された発信器 1 0 6 からの発振信号が供給される。発信器 1 0 6 からの発振信号はミクサ 1 1 5 および 1 1 9 にも供給される。図 5 に破線で示されるように、シンセサイザ 1 0 7 およびアンテナスイッチ 4 4 にはそれぞれ C P U 7 からの制御信号 1 2 3、6 2 が供給される。

以下、本実施の形態の動作について説明する。なお送信系の動作については、第 4 の実施の形態と重複するところは説明を省略する。送信系においては、発明の課題で述べた帯域 G S M 9 0 0、D C S 1 8 0 0、P C S 1 9 0 0、W C D M A 2 0 0 0 に対応するため、位相同期ループ内の V C O ブロック 3 0 0 に 4 つの V C O 4 0、4 1、4 2、9 4 を用いる。また、パワーアンプについても上記 4 つの帯域に対応するため P A ブロック 2 0 0 に 4 つの P A 3 7、3 8、3 9、9 3 を用いる。例えば G S M 9 0 0 送信時には C P U 7 からの制御信号 1 2 7 により V C O 4 2 と P A 3 9 を選択し、D C S 1 8 0 0 送信時には V C O 4 1 と P A 3 8 を選択し、P C S 1 9 0 0 送信時には V C O 4 0 と P A 3 7 を選択し、

WCDMA 2000 送信時には VCO 94 と PA 93 を選択する。例として、WCDMA 2000 送信時は、PA 93 と VCO 94 を選択し、LPF 21 からの位相誤差信号 98 により VCO 94 を位相制御し、PA 93 の高周波出力信号 101 は、デュプレクサ 45、スイッチ 44 を介して送信信号としてアンテナ 1 より出力される。また、ブロック 114, 118 により PA 93 の高周波出力信号 101 が選択され、ミキサ 115, 119 に入力される。位相同期ループ、振幅同期ループの動作については図 5 の実施の形態 4 と同一である。なお、GSM 900、DCS 1800、PCS 1900 送信時の場合はパワーアンプの出力が直接スイッチ 44 につながり、スイッチ 44 で帯域が選択された後アンテナ 1 より送信される。

送信系においては、GSM 900、DCS 1800、PCS 1900 で送信する場合に対し、WCDMA 2000 を送信する場合はチャージポンプ 19, 20 によりループ利得を高く設定し、同時に LPF 21, 22 により極、ゼロ点の周波数も移動させる制御を行う。送信系においては、第 3 図に示した第 3 の実施の形態の効果と同様の効果が得られる他、送信帯域に応じて VCO および PA を切り換えることで、送信帯域での最適な回路を使用でき、送信性能向上、低消費電力化に効果がある。

次に受信系について説明する。受信系でも送信系と同様、帯域 GSM 900、DCS 1800、PCS 1900、WCDMA 2000 に対応するため LNA ブロック 61 に 4 つの LNA 46, 47, 48, 95 を用いる。例えば GSM 900 受信時には CPU 7 からの制御信号により LNA 95 を選択し、DCS 1800 受信時には LNA 48 を選択し、PCS 1900 受信時には LNA 47 を選択し、WCDMA 2000 受信時には LNA 46 を選択する。このように、受信帯域に応じて LNA を切り換えることにより受信帯域での最適な回路を使用でき、受信性能向

上、低消費電力化に効果がある。

本実施の形態では、受信系のダイレクトコンバージョンに用いる発振器 106、シンセサイザ 107 および送信系の位相同期ループ、振幅同期ループ内の中間周波信号変換に用いる発振器、シンセサイザを共用している。本実施の形態の制御方式について説明する。GSM900、DCS1800、PCS1900、で伝送される信号は送受信を時分割で行う方式であるため、発振器 106 およびシンセサイザ 107 は送受信時に発振周波数を切り換えて使用することが可能である。従って、送信系の中間周波信号 27 の周波数は送信帯域、送信信号周波数によらず一定で f_g とすることができる。一方、WCDMA 方式は送受信が同時に行われる周波数分割多重方式であるため、発振器 106 およびシンセサイザ 107 は送受信で同じ発振周波数を用いる。例えば、受信信号周波数と送信信号周波数の間に常に一定の周波数関係がある場合は、送信系の中間周波信号周波数を受信信号周波数-送信信号周波数= f_w と設定することができる。

このような送受信システムの場合は、GSM900、DCS1800、PCS1900、とWCDMA2000切り換え時は、送信系の中間周波信号周波数に応じてフィルタ 113, 116, 120 の帯域幅とシンセサイザ 112 により制御される発振器 111 の発振周波数を制御信号 124, 125, 126, 122 により切り換えて使用する。逆にWCDMA受信時に受信信号周波数と送信信号周波数の間に常に一定の周波数関係がない場合は図5の第4の実施の形態で述べたように受信信号周波数あるいは送信信号周波数に応じて、フィルタ 113, 116, 120 の帯域幅とシンセサイザ 112 により制御される発振器 111 の発振周波数を制御信号 124, 125, 126, 122 により切り換えて使用する。

本実施の形態においては、GSM900、DCS1800、PCS1

900、とWCDMA2000切り換え時は、送信系の間周波信号周波数に応じて送信系の高調波除去用のフィルタの帯域幅と直交変調器で用いる発振器の発振周波数をCPUからの制御信号により切り換えて使用することで、単一の送信アーキテクチャで変調方式やシンボルレート
5 の異なる信号を伝送することができる効果がある。また、WCDMA2000受信時には受信周波数と送信周波数の差の周波数を送信系の間周波数となるように送信系の直交変調器のシンセサイザを制御し、また、中間周波数にあわせて送信系の位相同期ループや振幅同期ループの高調波抑圧用のフィルタの帯域幅を制御することで、受信系のダイレクトコ
10 ンバージョンに用いる発振器、シンセサイザおよび送信系の位相同期ループ、振幅同期ループ内の中間周波信号変換に用いる発振器、シンセサイザを共用することができる。

本発明の第6の実施の形態を図7を用いて説明する。本図はデジタル変調された信号を送受信する無線通信装置の送信系および受信系のブ
15 ロック図を示すものである。本実施の形態は、図6の第5の実施の形態において、VCOブロック300、PAブロック200、LNAブロック61において、それぞれ含まれるVCO、PA、LNAの数を2個としたものである。具体的には、VCOブロック300はVCO94とVCO42を有し、PAブロック200はPA93とPA39を有し、L
20 NAブロック61はLNA46とLNA95を有する。他の部分は第5の実施の形態と同一である。そのため第5の実施の形態と重複する部分は説明を省略する。なお、VCOブロック300、PAブロック200、LNAブロック61がそれぞれ集積回路化されていてそれぞれ4つのVCO、PA、LNAを含む場合は、それぞれについて4個のうちの2個
25 だけを用いるようにしてもよい。

本実施の形態では、DCS1800、PCS1900とWCDMA2

000の帯域が比較的近いことから、送信系においてはVCO73とPA72をDCS1800、PCS1900、WCDMA2000で共通に使用し、受信系においてはLNA46をDCS1800、PCS1900、WCDMA2000で共通に使用するものである。本実施の形態
5 においては、送信系のVCO、PAと受信系のLNAを3つの帯域で共通使用する実施の形態としているが、VCOだけ、あるいはPAだけ、あるいはLNAだけを3つの帯域で共通使用することも可能である。また、DCS1800、PCS1900、WCDMA2000の3つの帯域のうちのどれか2つの帯域において送信系のVCO、PA、受信系の
10 LNAのいずれかを共通使用することも可能である。

本実施の形態によれば、送信系のVCO、PA、受信系のLNAを比較的周波数帯域に近いDCS1800、PCS1900、WCDMA2000で共通に使用することで、回路構成の簡略化が可能であり、IC化する場合にはICのチップ面積低減に効果がある。

15 また、ループ定数を切り換えた場合にループフィルタの極、ゼロ点も同時に切り換えることによりループ特性が安定となる効果がある。さらに、DCS1800、PCS1900、WCDMA2000は周波数帯域が近いことから、送信系のVCO（電圧制御発振器）、PA（パワー
20 ジョンミキサをDCS1800、PCS1900、WCDMA2000動作時で共用化することで回路構成の簡略化およびIC化した場合のチップ面積の低減に効果がある。

産業上の利用の可能性

送信系アーキテクチャとして送信パワーアンプ出力を位相同期ループ
25 および振幅同期ループにより帰還する方式を用い、位相同期ループおよび振幅同期ループのループ定数をシンボルレートに応じて切り換えるこ

とにより、送信シンボルレートが異なった変調信号の場合でも単一の送信アーキテクチャで送信することができ、回路構成の簡略化に効果がある。

- 5 また、ベースバンドブロックの通過帯域幅をシンボルレートに応じて切り換えることにより、受信シンボルレートが異なった変調信号を単一のベースバンドブロックにより受信することが可能となり、回路構成の簡略化に効果がある。

請求の範囲

1. 少なくとも2つの異なった変調方式のデジタル変調波を送受信するための送信系と受信系とを備えた無線通信装置において、上記送信系は、送信系に設けられて送信デジタル信号の位相成分と振幅成分をそれぞれ独立に帰還制御する同期ループと、前記デジタル変調波のシンボルレートに応じて位相および振幅同期ループのループ定数を切り換える制御部とを有することを特徴とする無線通信装置。

2. 少なくとも2つの異なった変調方式のデジタル変調波を送受信するための送信系と受信系とを備えた無線通信装置において、上記送信系は、I/Qベースバンド信号を変調する直交変調器と、電圧制御発振器と、パワーアンプと、位相同期ループ構成ブロックと、振幅同期ループ構成ブロックと、振幅変調器と、上記デジタル変調波のシンボルレートに応じて上記位相同期ループ構成ブロックおよび上記振幅同期ループ構成ブロックのループ定数を切り換える制御部を備え、上記位相同期ループは上記電圧制御発振器、上記パワーアンプ、上記位相同期ループ構成ブロック、上記振幅変調器で構成され、上記振幅同期ループは上記パワーアンプ、上記振幅同期ループ構成ブロック、上記振幅変調器で構成されたことを特徴とする無線通信装置。

3. 少なくとも2つの異なった変調方式のデジタル変調波を送受信するための送信系と受信系とを備えた無線通信装置において、上記送信系は、I/Qベースバンド信号を変調する直交変調器と、電圧制御発振器と、パワーアンプと、位相同期ループ構成ブロックと、振幅同期ループ構成ブロックと、上記デジタル変調波のシンボルレートに応じて上記位相同期ループ構成ブロックおよび上記振幅同期ループ構成ブロックのループ定数を切り換える制御部を備え、上記位相同期ループは上記電圧制御発振器、上記パワーアンプ、上記位相同期ループ構成ブロック、上

記振幅変調器で構成され、上記振幅同期ループは上記パワーアンプ、上記振幅同期ループ構成ブロックで構成されたことを特徴とする無線通信装置。

4. 上記位相同期ループ構成ブロックは少なくとも位相検波器、第1のチャージポンプ回路、第1の低域通過フィルタを備え、上記振幅同期ループは少なくとも振幅検波器、第2のチャージポンプ回路、第2の低域通過フィルタを備え、上記制御部は上記デジタル変調波のシンボルレートに応じて上記第1、第2のチャージポンプ回路の定数および上記第1、第2の低域通過フィルタの定数を切り換えることを特徴とする請求項2および3記載の無線通信装置。

5. デジタル変調波を同時に送受信するための送信系と受信系とを備えた無線通信装置において、上記送信系は、I/Qベースバンド信号を変調して中間周波信号に変換する直交変調器と、中間周波フィルタと、直交変調用発振器と、電圧制御発振器と、パワーアンプと、位相同期ループ構成ブロックと、振幅同期ループ構成ブロックと、を備え、上記送受信周波数に応じて上記位相同期ループおよび上記振幅同期ループ内の妨害除去フィルタの帯域幅、中間周波フィルタの帯域幅、直交変調用発振器の発振周波数を切り換える制御部を有することを特徴とする無線通信装置。

6. 少なくとも2つの異なった変調方式のデジタル変調波を送受信するための送信系と受信系とを備えた無線通信装置において、上記送信系は、I/Qベースバンド信号を変調して中間周波信号に変換する直交変調器と、中間周波フィルタと、直交変調用発振器と、電圧制御発振器と、パワーアンプと、位相同期ループ構成ブロックと、振幅同期ループ構成ブロックと、変調方式に応じて上記位相同期ループおよび上記振幅同期ループ内の妨害除去フィルタの帯域幅、中間周波フィルタの帯域幅、直

交変調用発振器の発振周波数を切り換える制御部を有することを特徴とする無線通信装置。

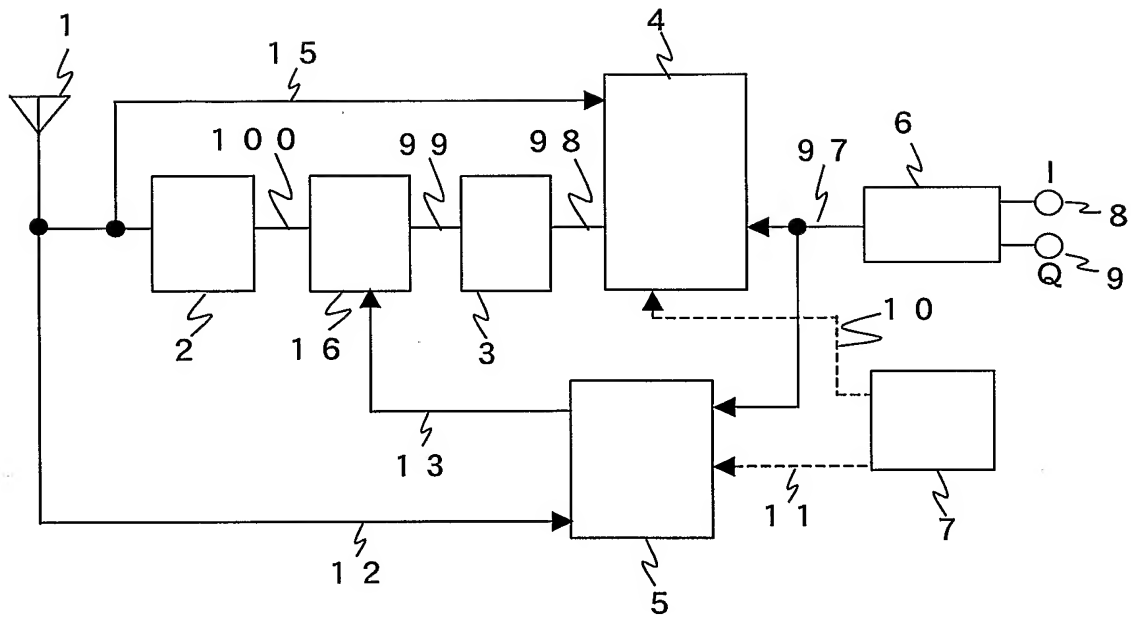
7. 少なくとも2つの異なった変調方式のデジタル変調波を含む、複数の異なった周波数帯域のデジタル変調波を送受信するための送信系と受信系と上記送信系および受信系を制御する制御部を備えた無線通信装置において、上記送信系は複数のVCOおよびパワーアンプを備え、上記受信系は複数のLNAを備え、上記複数のVCOおよびパワーアンプの1つ以上を少なくとも2つの周波数帯域の送信に共用化し、上記複数のLNAの1つ以上を少なくとも2つの周波数帯域の受信に共用化し、
10 上記制御部は受信周波数帯域に応じて上記送信系のVCO、パワーアンプ、上記受信系のLNAを切り換えることを特徴とする無線通信装置。

8. 少なくとも2つの異なった伝送シンボルレートのデジタル変調波は、EDGE変調波とWCDMA変調波であることを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載の無線通信装置。

- 15 9. 複数の異なった周波数帯域のデジタル変調波は、送受信帯域がほぼ900MHz帯のGSM、ほぼ1.8GHz帯のDCS、ほぼ1.9GHz帯のPCS、ほぼ2GHz帯のWCDMA変調波であることを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載の無線通信装置。

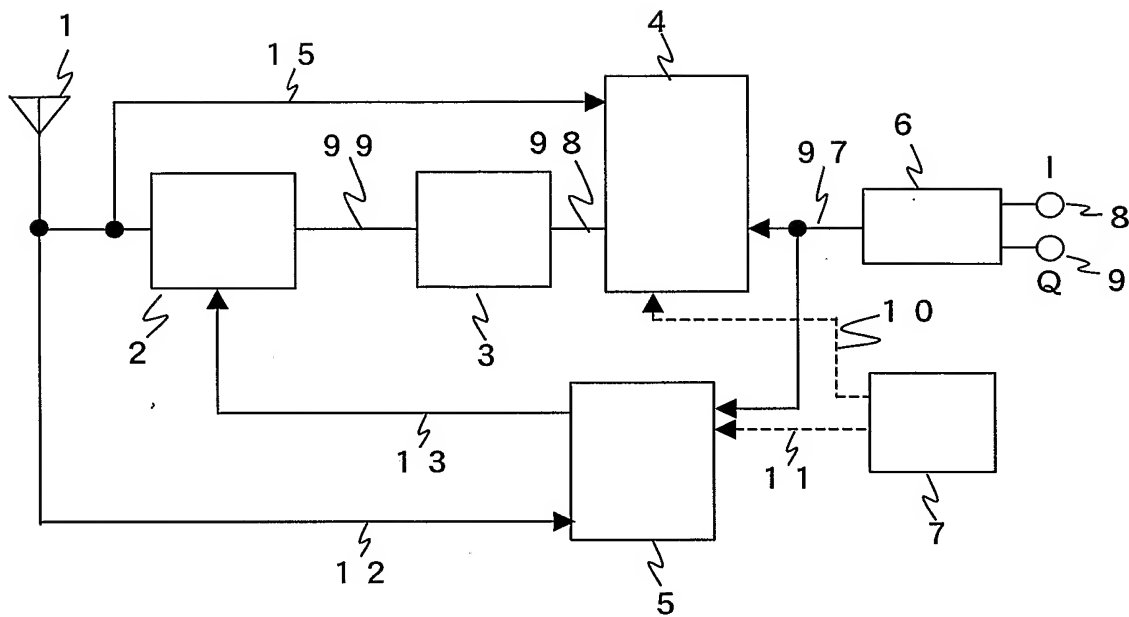
10. 上記制御部はシンボルレートが高くなると上記位相同期ループおよび上記振幅同期ループのループ定数を増加させるよう制御することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の無線通信装置。
20

図 1



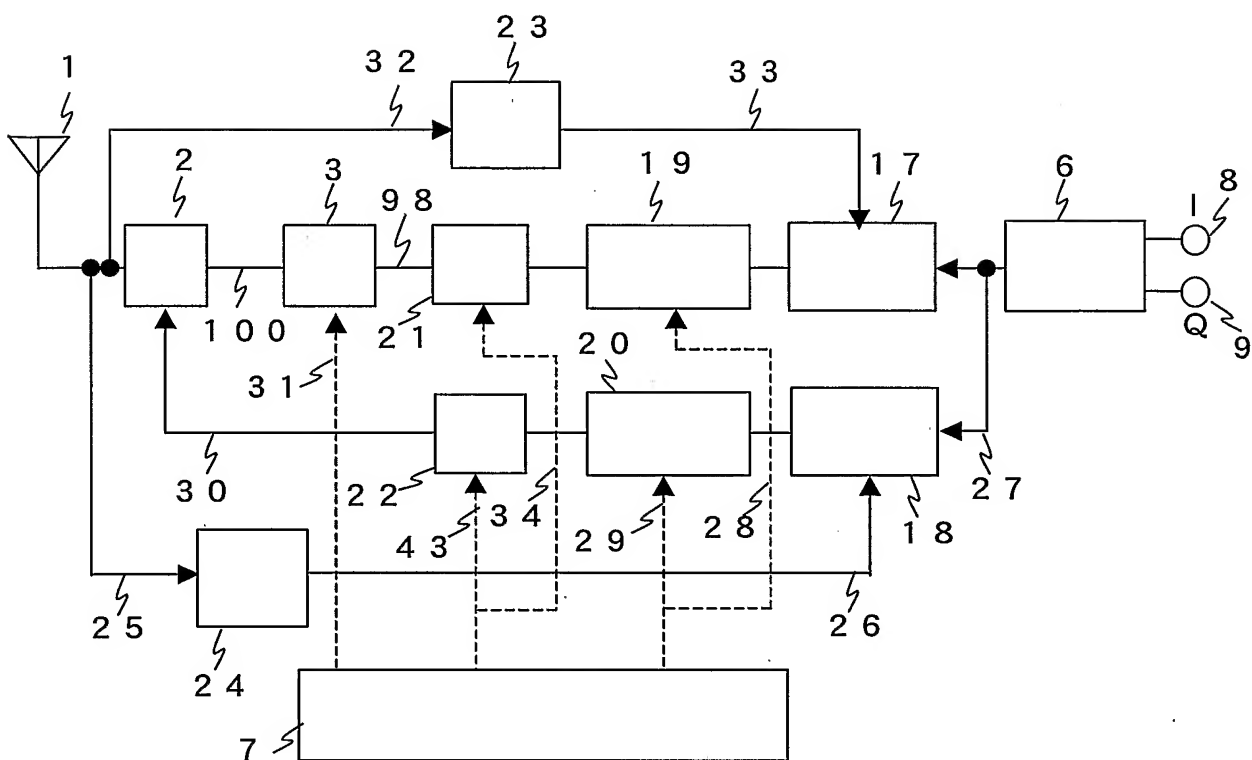
2 / 7

図 2



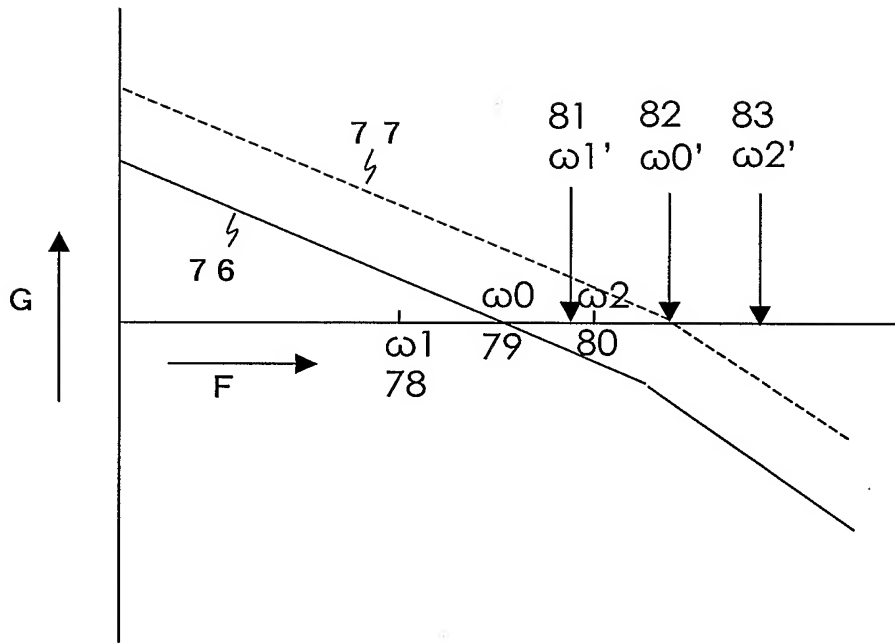
3 / 7

図 3



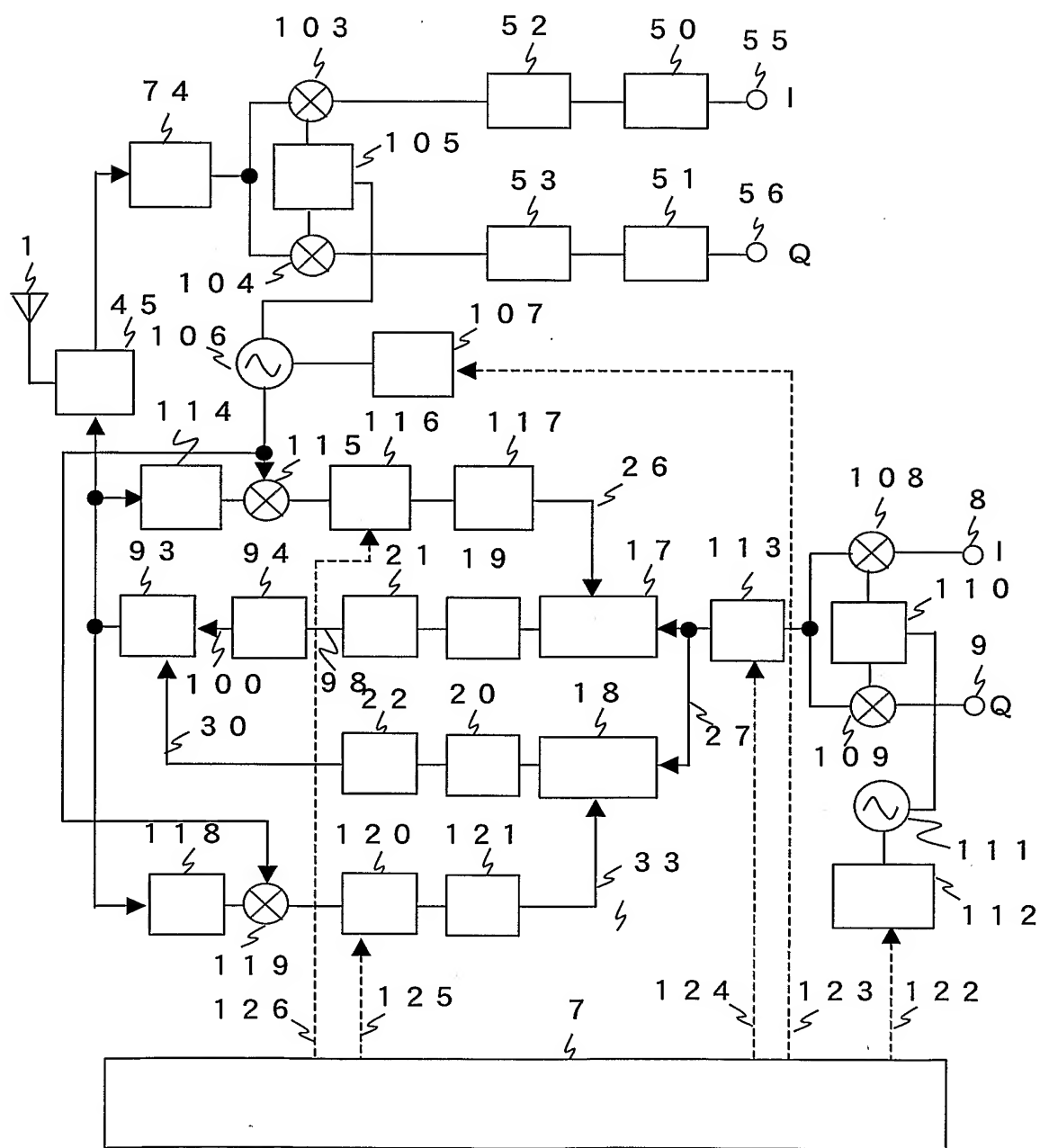
4 / 7

図 4



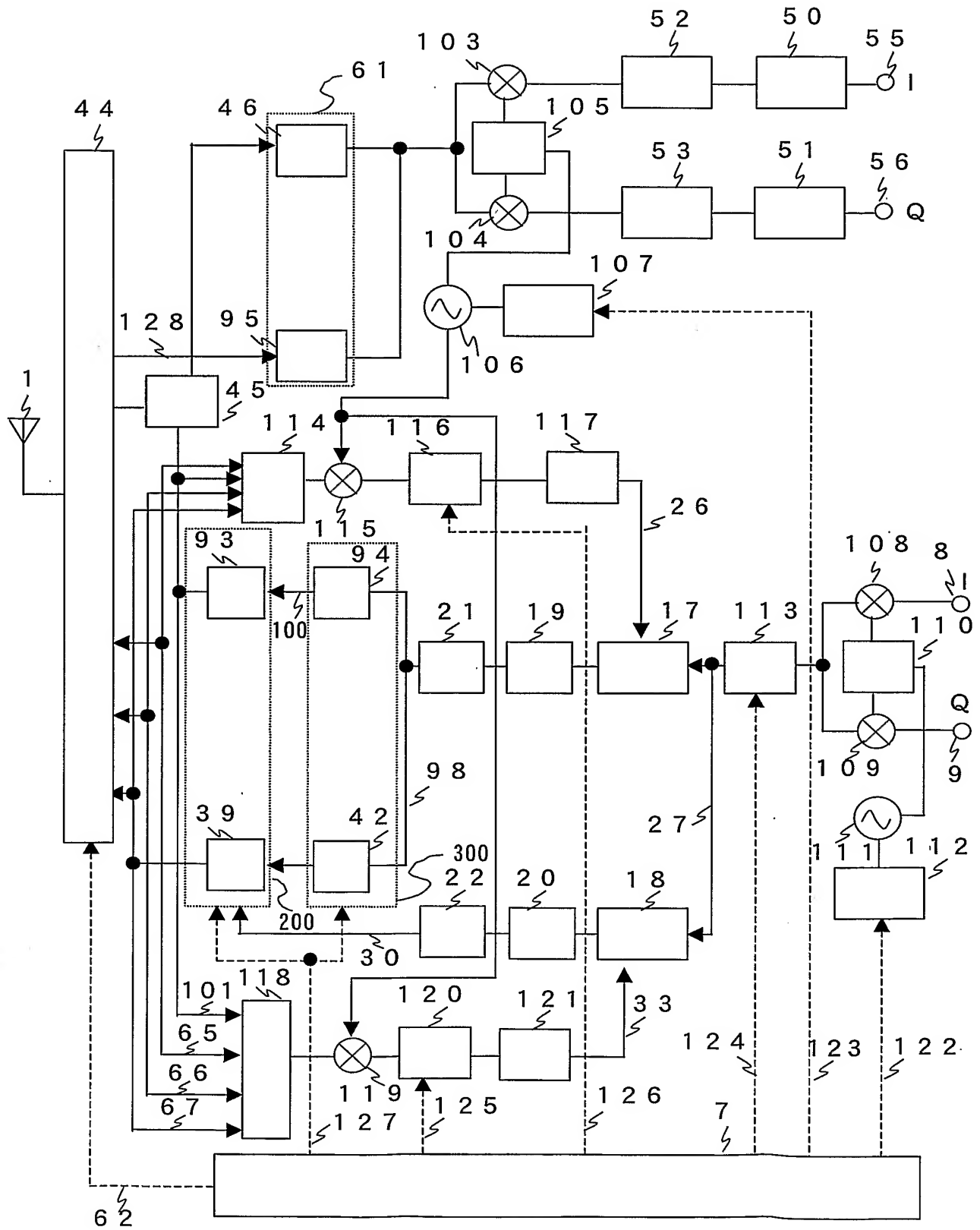
5 / 7

図 5



7/7

図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06105

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04L27/20, H04B1/707

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04L27/00-27/38, H04B1/707, H04J13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-135157 A (Sony Corp.), 10 May, 2002 (10.05.02), Figs. 3, 2, 1; columns 59 to 82 (Family: none)	7, 8, 9
Y	JP 2002-135157 A (Sony Corp.), 10 May, 2002 (10.05.02), Figs. 3, 2, 1; column 59 to 82 (Family: none)	1-6, 10
Y	JP 5-175743 A (Fujitsu Ltd.), 13 July, 1993 (13.07.93), Fig. 1; column 32 (Family: none)	1-6, 10
Y	JP 2000-40960 A (NEC Corp.), 08 February, 2000 (08.02.00), Fig. 1; columns 19, 28 (Family: none)	1-4, 10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search
19 July, 2002 (19.07.02)

Date of mailing of the international search report
30 July, 2002 (30.07.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06105

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-86028 A (Toshiba Corp.), 30 March, 2001 (30.03.01), Fig. 1; columns 9 to 10 (Family: none)	4
Y	WO 93/03545 A1 (Seiko Epson Corp.), 18 February, 1993 (18.02.93), Fig. 1; page 17, line 20 to page 18, line 20 (Family: none)	4
A	JP 2002-64397 A (Toshiba Corp.), 28 February, 2002 (28.02.02), Fig. 9; columns 53 to 54 (Family: none)	1-10
A	JP 2002-16654 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 January, 2002 (18.01.02), Fig. 1; columns 24 to 26 (Family: none)	1-10
A	JP 2001-211098 A (Hitachi, Ltd.), 03 August, 2001 (03.08.01), Fig. 1; column 13 (Family: none)	1-10
A	JP 11-103325 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 April, 1999 (13.04.99), Figs. 2, 3; columns 25 to 33 & EP 905917 A2	1-10
A	JP 2000-196489 A (Nokia Mobile Phones Ltd.), 14 July, 2000 (14.07.00), Fig. 2; columns 10, 19 & EP 1014591 A2	6, 8, 9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int Cl⁷ H04L 27/20、H04B 1/707

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ H04L 27/00-27/38、H04B 1/707、H04J 13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-2002年
日本国公開実用新案公報 1971-2002年
日本国登録実用新案公報 1994-2002年
日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2002-135157 A (ソニー株式会社) 2002. 05. 10, 第3図, 第2図, 第1図, 第59欄~第82欄 (ファミリーなし)	7, 8, 9
Y	J P 2002-135157 A (ソニー株式会社) 2002. 05. 10, 第3図, 第2図, 第1図, 第59欄~第82欄 (ファミリーなし)	1-6, 10
Y	J P 5-175743 A (富士通株式会社) 1993. 07. 13, 第1図, 第32 欄 (ファミリーなし)	1-6, 10
Y	J P 2000-40960 A (日本電気株式会社) 2000. 02. 08, 第1図,	1-4, 10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 19. 07. 02

国際調査報告の発送日 30.07.02

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
彦田克文



5 K 9182

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	第19欄, 第28欄 (ファミリーなし)	
Y	JP 2001-86028 A (株式会社東芝) 2001. 03. 30, 第1図, 第9欄~第10欄 (ファミリーなし)	4
Y	WO 93/03545 A1 (SEIKO EPSON CORPORATION) 1993. 02. 18, 第1図, 第17頁第20行~第18頁第20行 (ファミリーなし)	4
A	JP 2002-64397 A (株式会社東芝) 2002. 02. 28, 第9図, 第53欄~第54欄 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2002-16654 A (松下電器産業株式会社) 2002. 01. 18, 第1図, 第24欄~第26欄 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2001-211098 A (株式会社日立製作所) 2001. 08. 03, 第1図, 第13欄 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 11-103325 A (松下電器産業株式会社) 1999. 04. 13, 第2図, 第3図, 第25欄~第33欄 & EP 905917 A2	1-10
A	JP 2000-196489 A (ノキア モービル フォーンズ リミテッド) 2000. 07. 14, 第2図, 第10欄, 第19欄 & EP 1014591 A2	6,8,9